

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-221036

(43)Date of publication of application : 09.08.2002

(51)Int.Cl.

F02B 31/00

F02D 9/02

F02D 9/10

F02M 69/32

(21)Application number : 2001-019015

(71)Applicant : FUJI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 26.01.2001

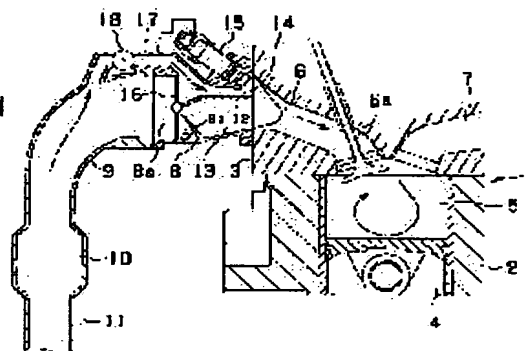
(72)Inventor : MAKUTA YUJI

## (54) INTAKE SYSTEM FOR ENGINE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the number of parts by making a throttle valve function as an intake control valve and to improve response to load variation under a low load operation condition including idling.

**SOLUTION:** A throttle body 8 is mounted between a cylinder head 3 and an intake manifold 9. A main intake passage 13 and a sub intake passage 14 generating tumble flow are formed in the throttle body 8. In a low load operation condition in which a throttle valve 16 is fully closed, quantity of intake air supplied to a combustion chamber 5 is controlled by an ISC valve 18 mounted in an idle passage 17 to improve response to load variation. In a medium load operation area, the main intake passage 13 is maintained in a closed valve condition by a concave surface part 8b formed in the main intake passage 13 and just the sub intake passage is opened. In a heavy load operation condition, both intake passages 13, 14 are opened.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-221036  
(P2002-221036A)

(43)公開日 平成14年8月9日(2002.8.9)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-リ-ト*(参考)
F 0 2 B 31/00	3 0 1	F 0 2 B 31/00	3 0 1 D 3 G 0 6 5
	3 1 1		3 1 1 J
	3 2 1		3 2 1 D
	3 3 1		3 3 1 B
F 0 2 D 9/02		F 0 2 D 9/02	T

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-19015(P2001-19015)

(22)出願日 平成13年1月26日(2001.1.26)

(71)出願人 000005348

富士重工業株式会社

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号

(72)発明者 藤田 雄二

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士

重工業株式会社内

(74)代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

Fターム(参考) 3G065 AA04 AA07 AA11 CA22 CA23

DA04 EA02 EA03 EA08 EA09

FA12 GA09 CA37 GA46 HA03

HA06 HA21 JA04 JA11 KA02

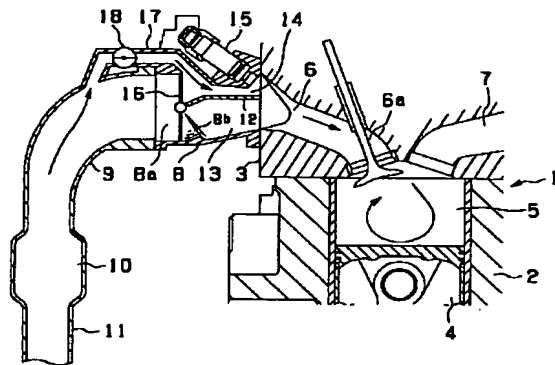
KA05

(54)【発明の名称】 エンジンの吸気装置

(57)【要約】

【課題】スロットル弁に吸気制御弁の機能を兼用させて部品点数の削減を図ると共に、アイドル運転を含む低負荷運転時の負荷変動に対しての追従性を良くする。

【解決手段】シリンダヘッド3と吸気マニホルド9との間にスロットルボディ8を介装し、スロットルボディ8に主吸気通路13とタンブル流を生成させる副吸気通路14とを形成し、スロットル弁16が全閉の低負荷運転時は、アイドル通路17に介装したISC弁18により燃焼室5へ供給する吸入空気量を制御するとで負荷変動に対する追従性を良好にする。又中負荷運転領域では、主吸気通路13に形成した凹曲面部8bにより主吸気通路13の閉弁状態を維持させて副吸気通路14のみを開弁させ、更に高負荷運転時は両吸気通路13、14を開弁させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 吸気ポート近傍にスロットルボアを設け、上記スロットルボアに該スロットルボアを全閉可能なスロットル弁を配設し、

上記スロットルボアの上記スロットル弁下流に主吸気通路と燃焼室に渦流を生成する副吸気通路とを隔壁を介して配設し、

上記スロットル弁をバイパスするアイドル通路の下流を上記副吸気通路に開口させると共に、

上記アイドル通路にアイドル回転数制御弁を介装したことを特徴とするエンジンの吸気装置。

【請求項2】 上記主吸気通路に上記スロットル弁の全閉状態から設定開き角度の範囲で該主吸気通路の開弁状態を維持する凹曲面部を設けたことを特徴とする請求項1記載のエンジンの吸気装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、スロットル弁に吸気制御弁の機能を兼用させたエンジンの吸気装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、吸気量の少ないアイドリングを含む低・中負荷運転域では、燃焼室内にタンブル流、スワール流等の渦流を生成させて、燃焼室内のガス流動を強化し、燃焼効率を向上させる技術が知られている。

【0003】 一般に、この種の吸気通路は、スロットル弁の下流に大径の主吸気通路と小径の低負荷用吸気通路と分岐して連設し、主吸気通路に吸気制御弁を配設し、低・中負荷運転時には、吸気制御弁により主吸気通路を開弁し、副吸気通路側から燃焼室へ吸入空気を供給することで、燃焼室内にタンブル、スワール等の渦流を生成するようにしている。

【0004】 しかし、このような従来の吸気装置では、吸気制御弁をスロットル弁とは別に配設しなければならず、しかも、この吸気制御弁を開閉動作させる機構も必要であるため、部品点数が多く、構造が複雑化する問題がある。

【0005】 そのため、本出願人は、特開平8-312358号公報において、吸気ポート近傍にスロットル弁を配設し、スロットル開度の小さい低・中負荷運転時はスロットル弁により主吸気通路を閉塞すると共に副吸気通路を開き、又、スロットル開度の大きい高負荷運転時は、両吸気通路を開くことで、スロットル弁に吸気制御弁の機能を兼用させる技術を提案した。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記公報に記載されている技術では、スロットル弁の開度によりアイドル時の吸入空気量を制御しているため、エアコン等の補器類の駆動時等、アイドル運転時の負荷に対する追従性が悪く、エンジン回転数が不安定化し易い問題があ

る。

【0007】 本発明は、上記事情に鑑み、スロットル弁に吸気制御弁の機能を兼用させて部品点数の削減を図ると共に、アイドル運転を含む低負荷運転時の負荷変動に対する追従性が良く、安定したアイドル回転を得ることのできるエンジンの吸気装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため本発明によるエンジンの吸気装置は、吸気ポート近傍にスロットルボアを設け、上記スロットルボアに該スロットルボアを全閉可能なスロットル弁を配設し、上記スロットルボアの上記スロットル弁下流に主吸気通路と燃焼室に渦流を生成する副吸気通路とを隔壁を介して配設し、上記スロットル弁をバイパスするアイドル通路の下流を上記副吸気通路に開口させると共に、上記アイドル通路にアイドル回転数制御弁を介装したことを特徴とする。

【0009】 このような構成では、アクセルペダルが解放状態のアイドル運転時は、スロットル弁がスロットルボアを全閉し、吸入空気はスロットル弁をバイパスするアイドル通路を通り、副吸気通路へ吐出され、この副吸気通路から燃焼室へ流れる空気流により燃焼室に渦流を生成する。そして、スロットル弁を次第に開弁させると、先ず副空気通路が開弁し、次いで主吸気通路が開弁する。副空気通路が開弁する低・中負荷運転領域では、副空気通路を流れる空気流により燃焼室に渦流を生成する。又、副空気通路と主吸気通路との双方が開弁する高負荷領域では、この両空気通路を経て多量の吸入空気が燃焼室へ供給される。

【0010】 この場合、好ましくは、上記主吸気通路に上記スロットル弁の全閉状態から設定開き角度の範囲で該主吸気通路の開弁状態を維持する凹曲面部を設けたことを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】 以下、図面に基づいて本発明の一実施の形態を説明する。図1～図5に本発明の第1実施の形態を示す。ここで、図1はエンジンの吸気装置の概略図である。

【0012】 同図の符号1はエンジン本体で、図においては4気筒エンジンを示す。図2～図4に示すように、各気筒には、エンジン本体1のシリンダブロック2とシリンダヘッド3とピストン4とで燃焼室5が形成されている。

【0013】 シリンダヘッド3には、各燃焼室5に連通する吸気ポート6と排気ポート7とが形成されている。吸気ポート6は隔壁を介して二股に分岐された2ポートタイプであり、各吸気ポート6に吸気弁6aが配設されている。尚、図示しないが、排気ポート7には排気弁が配設されている。

【0014】又、シリンダヘッド3に開口する吸気ポート6の上流開口端にスロットルボディ8が固設され、このスロットルボディ8に吸気マニホールド9の下流端部が接続され、この吸気マニホールド9の上流がエアチャンバ10に集合され、更に、このエアチャンバ10の上流が吸気通路11を介してエアクリーナ（図示せず）に連通されている。

【0015】スロットルボディ8内に形成されたスロットルボア8aには、隔壁12を介して、図2の下側に断面積の大きい主吸気通路13が形成され、上側に断面積の小さい副吸気通路14が形成されており、この副吸気通路14にインジェクタ15が臨まされている。隔壁12の上流側はやや屈曲されて、スロットルボア8aのほぼ中央に臨まされ、その端部にスロットル弁16が支持されている。

【0016】図1に示すように、各気筒毎に配設されているスロットル弁16は互いに連設されており、一体に動作する。このスロットル弁16は、アクセルペダル（図示せず）に対し機械的に連設されており、アクセルペダル解放時のスロットル弁16は、図2に示すように、スロットルボア8aを一律に全閉状態とする。尚、スロットル弁16は電子制御スロットルであっても良く、この場合、各スロットル弁16の開度をスロットルアクチュエータにより個別に制御するようにしても良い。

【0017】又、スロットル弁16の上流と副吸気通路14とがアイドル通路17を介して連通されており、このアイドル通路17にアイドル回転数制御（ISC）弁18が介装されている。このISC弁18は、図示しない電子制御装置からの制御信号に応じて動作するアクチュエータに連設されており、弁開度を電子的に制御することで、スロットル弁16とは独立に、燃焼室5へ供給する空気量を調整し、暖機運転時及びエアコン等の補器類駆動時のアイドルアップ制御、アイドル運転時の回転数制御等を行う。

【0018】又、スロットル弁16は、図2に示す全閉状態から、アクセルペダル（図示せず）に連動して反時計回り方向へ回動自在に設定されており、図2に示すスロットル弁16の上半分、副吸気通路14を通過する空気量を調整し、下半分で主吸気通路13を通過する空気量を調整する。

【0019】又、図5に示すように、主吸気通路13のスロットル弁16の先端が通過するスロットルボア8aには、スロットル弁16が全閉から中負荷運転領域へ至る所定開度 $\theta_{th}$ の範囲に、スロットル弁16の外周の軌跡に沿った形状の凹曲面部8bが形成されている。

【0020】従って、スロットル弁16の先端が凹曲面部8bを通過するまで、すなわちスロットル弁16の開き角が開度 $\theta_{th}$ 以上となるまでは、主吸気通路13の全閉状態が維持される。副吸気通路14を流れる吸気

は、吸気ポート5の内壁に沿って燃焼室5へ流れ込み、燃焼室5にタンブル流を生成する。

【0021】次に、このような構成による吸気装置の動作について説明する。アクセルペダル（図示せず）を解放したアイドル運転を含む低負荷運転領域では、図2に示すように、スロットル弁16にてスロットルボア8aが閉塞され、吸気は、スロットル弁16をバイパスするアイドル通路17を経て、副吸気通路14へ供給される。

【0022】このとき、燃焼室5へ供給する空気量はISC弁18により制御される。電子制御装置（図示せず）では、通常運転時の目標アイドル回転数を設定すると共に、例えば水温センサで検出した冷却水温に基づき暖機運転時の目標エンジン回転数を設定し、又、エアコンスイッチのONを検出したときは、目標アイドルアップ回転数を設定する。そして、設定した目標エンジン回転数に実際のエンジン回転数が収束するように、ISC弁18の弁開度をフィードバック制御する。

【0023】副吸気通路を流れる吸気は、高い流速で副吸気通路14を通り、図2の矢印で示すように、吸気ポート5に沿って燃焼室5の一方に偏った方向へ流入し、本実施の形態では、燃焼室5内にシリンダ軸方向旋回 of タンブル流を生成する。このとき、インジェクタ15からは比較的遅いタイミングで燃料が噴射され、このインジェクタ15から噴射された燃料と吸気との混合が促進され、良好な燃焼を得ることができる。

【0024】又、アクセルペダル（図示せず）を踏み込むと、これに連動してスロットル弁16が、図2の反時計回り方向へ回動する。すると、図3に示すように、スロットル弁16の上半分が、副吸気通路14を次第に開弁する。一方、このスロットル弁16の下半分は、主吸気通路13のスロットルボア8aに形成された凹曲面部8bを通過する開度 $\theta_{th}$ （図5参照）の範囲までは閉塞されているため、副吸気通路14を経て高い流速で、低負荷運転領域よりも多い吸気が燃焼室5の一方に偏った方向へ流入し、燃焼室5内にシリンダ軸方向旋回 of タンブル流を生成する。

【0025】その結果、スロットル弁16が全閉のアイドル運転から中負荷運転領域の間は、燃焼室5内に生成されるタンブル流によりガス流動が強化され、良好な燃焼が得られる。

【0026】そして、アクセルペダルが更に踏み込まれ、スロットル弁16の開度が $\theta_{th}$ 以上の高負荷運転領域に達すると、図4に示すように、副吸気通路14と主吸気通路13との双方が開弁され、その分、吸気抵抗が低下するため、多量の吸気が燃焼室5へ供給され、燃焼室5に対して高い充填効率が得られる。このとき、インジェクタ15からは比較的早いタイミングで燃料が噴射され、燃料と吸気とが十分に予混合された状態で燃焼室5へ供給されるため、良好に燃焼され、エンジン出力

が増加する。

【0027】又、スロットル弁16が吸気ポート5に近接する位置に配設されているため、スロットルレスポンスが良く、運転者の意思に沿った加速性能を得ることができる。

【0028】このように、本実施の形態ではスロットル弁16を吸気ポート5に近接する位置に配設し、このスロットル弁16に、従来の吸気制御弁の機能を兼用させるようにしたので、部品点数が低減され、構造の簡略化を実現することができる。

【0029】又、スロットル弁16が全閉の低負荷運転領域では、ISC弁18を介装するアイドル通路17を経て吸気を副吸気通路14へ供給するようにしたので、エンジン負荷の変動に対する追従性が良く、安定したアイドル回転を得ることができる。

【0030】又、スロットル弁16を吸気ポート5に近接する位置に配設したので、スロットルレスポンスが向上する。

【0031】又、図6に本発明の第2実施の形態によるエンジンの吸気装置の概略図を示す。第1実施の形態では、アイドル通路17を気筒毎に配設し、各アイドル通路17にISC弁18を介装したが、本実施の形態では、各アイドル通路17の上流を集合部17aを介して集合させると共に、この集合部17aの上流端を、エアチャンバ10の上流に連通されている吸気通路11に接続し、更に、この集合部17aにISC弁18を介装したものである。

【0032】本実施の形態によれば、集合部17aに介装した1つのISC弁18にてアイドル運転時のエンジン回転数を制御するようにしたので、制御が容易となり、且つ、部品点数の削減により、部品コスト、及び製造コストの低減を図ることができる。

【0033】又、本実施の形態によれば、図6に示すように、スロットルボディ8には、隔壁12を介して左側の主吸気通路13と副吸気通路14とが形成されており、この副吸気通路14側に各アイドル通路17を連通しているため、スロットル弁6が全閉、またはスロットル弁6が所定角度 $\theta_{th}$ 以上となるまでは、副吸気通路

14を流れる吸気が一方の吸気ポートにのみ流れ、燃焼室5内にシリンダ軸と垂直方向旋回のスワール流を生成することができる。

【0034】

【発明の効果】以上、説明したように本発明によれば、スロットル弁に吸気制御弁の機能を兼用させたので、部品点数の削減を図ることができ、しかも、スロットル弁を吸気ポートに近い位置に配設したので、スロットルレスポンスが向上し、運転者の意思に沿った加速性能を得ることができる。

【0035】又、スロットル弁をバイパスするアイドル通路の下流を上記副吸気通路に開口させ、このアイドル通路にアイドル回転数制御弁を介装したので、スロットル弁全閉時のアイドル運転を含む低負荷運転時の負荷変動に対しての追従性が良く、安定したアイドル回転を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施の形態によるエンジンの吸気装置の概略図

【図2】同、低負荷運転時の吸気装置の要部縦断面図

【図3】同、中負荷運転時の吸気装置の要部縦断面図

【図4】同、高負荷運転時の吸気装置の縦断面図

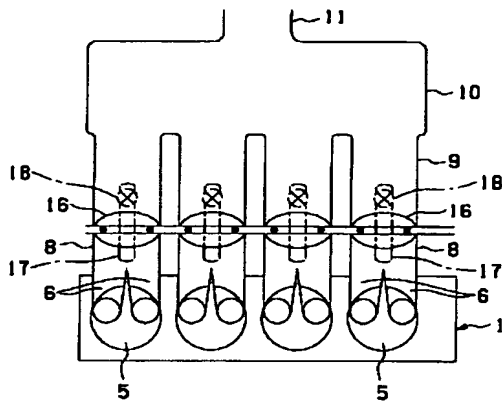
【図5】同、(a)スロットルボディの断面平面図、(b)(a)のB-B断面図、(c)(a)のC-C断面図

【図6】第2実施の形態によるエンジンの吸気装置の概略図

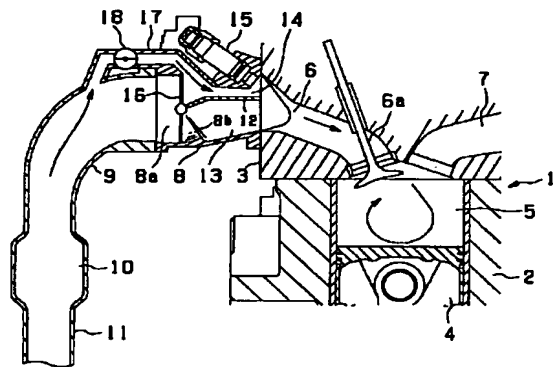
【符号の説明】

- 1 エンジン本体
- 5 燃焼室
- 6 吸気ポート
- 8a スロットルボア
- 8b 凹曲面部
- 13 主吸気通路
- 14 副吸気通路
- 16 スロットル弁
- 17 アイドル通路
- 18 アイドル回転数制御弁

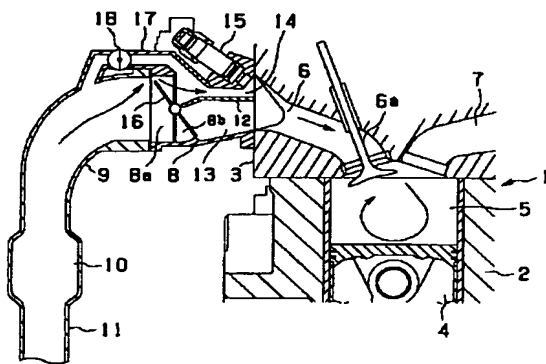
【図1】



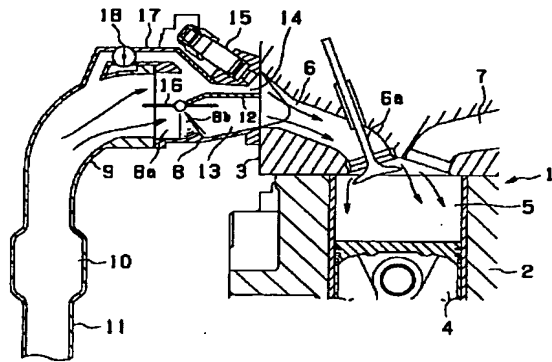
【図2】



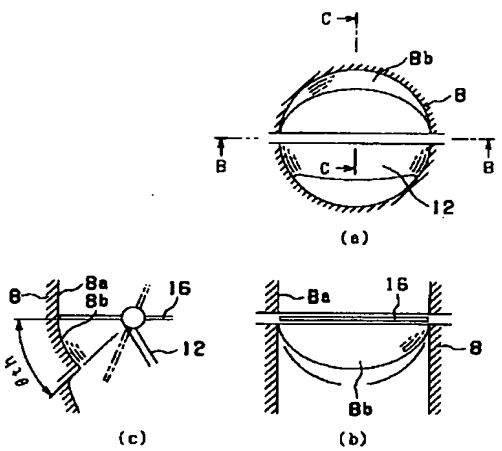
【図3】



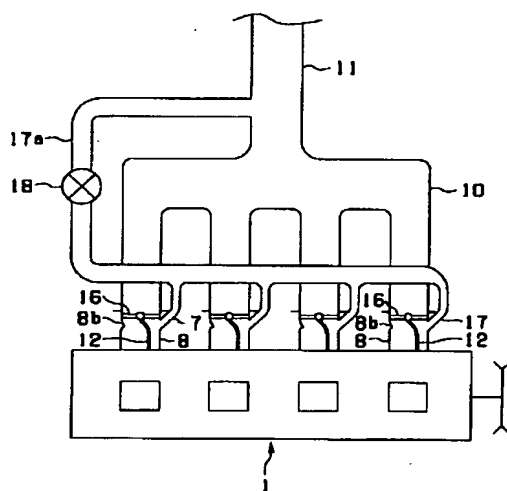
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

F 0 2 D 9/10

F 0 2 M 69/32

識別記号

F I

F 0 2 D 9/10

33/00

テーマコード (参考)

H

3 1 8 J